



**This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2004년 제 0000548 호  
Application Number 10-2004-0000548

출 원 년 월 일 : 2004년 01월 06일  
Date of Application JAN 06, 2004

출 원 인 : 삼성전자주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.

2005 년 1 월 14 일

특 허 청  
COMMISSIONER



【서지사항】

특허출원서	특허출원서
특허청장	특허청장
0001	0001
2004.01.06	2004.01.06
4 색 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 방법	4 색 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 방법
APPARATUS AND METHOD OF CONVERTING IMAGE SIGNAL FOR	APPARATUS AND METHOD OF CONVERTING IMAGE SIGNAL FOR
FOUR COLOR DISPLAY DEVICE	FOUR COLOR DISPLAY DEVICE
출원인	출원인
삼성전자 주식회사	삼성전자 주식회사
1-1998-104271-3	1-1998-104271-3
출원인코드	출원인코드
유미특허법인	유미특허법인
9-2001-100003-6	9-2001-100003-6
명칭	명칭
대리인코드	대리인코드
지정변리사	지정변리사
김원근 . 박종하	김원근 . 박종하
2002-036528-9	2002-036528-9
포괄위임등록번호	포괄위임등록번호
정호용	정호용
JUNG,HO YONG	JUNG,HO YONG
710816-1482619	710816-1482619
주민등록번호	주민등록번호
442-716	442-716
우편번호	우편번호
경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성1차아파트 5동 912호	경기도 수원시 팔달구 매탄4동 삼성1차아파트 5동 912호
주소	주소
KR	KR
국적	국적
박철우	박철우
PARK,CHEOL WOO	PARK,CHEOL WOO
660815-1551517	660815-1551517
주민등록번호	주민등록번호
442-712	442-712
우편번호	우편번호
경기도 수원시 팔달구 매탄2동 한국1차아파트 102동 601호	경기도 수원시 팔달구 매탄2동 한국1차아파트 102동 601호
주소	주소
KR	KR
국적	국적

상지]	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다.	유미특
	대리인	
	허법인 (인)	
수수료]		
[기본출원료]	29 면	38,000 원
[가산출원료]	0 면	0 원
[우선권 주장료]	0 건	0 원
[심사청구료]	0 항	0 원
[합계]	38,000 원	

## 【요약서】

### 1. 약]

본 발명은 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 장치에 관한 것으로, 복의 백색 스케일링 인자를 기억하는 록업 테이블, 그리고 외부로부터의 백색 스케일링 신호에 기초하여 상기 기억 장치에 기억된 복수의 백색 스케일링 인자 중 해당 하나의 백색 스케일링 인자를 선택하고, 상기 선택된 백색 스케일링 인자에 기초하여 상기 3색 영상 신호를 상기 4색 영상 신호로 변환하여 출력하는 신호 변환부를 포함한다. 이와 같이, 외부로부터의 백색 스케일링 신호에 기초하여 선택된 백색 스케일링 인자를 이용해 4색 영상 신호로의 변환이 이루어지므로, 변환 알고리즘이 기된 장치를 새롭게 교체하지 않고도 백색 스케일링 인자를 변경할 수 있고, 그로 인 비용 절감이 이루어진다. 또한 어느 하나의 값으로 고정된 백색 스케일링 인자들 이용하지 않고, 액정 표시 장치의 특성에 맞는 정확한 백색 스케일링 인자의 값을 용하여 4색 변환 동작이 이루어지므로 동작의 정확성이 높아진다.

### 2. 표도]

도 3

### 3. 인어]

액정표시장치, 휘도, 백색스케일링인자, 휘도, 변환알고리즘, 가변영역, 고정영역

【명세서】

발명의 명칭]

4색 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 방법 (APPARATUS AND METHOD OF  
VERTING IMAGE SIGNAL FOR FOUR COLOR DISPLAY DEVICE)

2면의 간단한 설명]

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 부화소에 대한 등가

로도이다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부의 데이터 처리부에 대한 내부  
특도이다.

도 4는 본 발명의 한 실시예에 따라 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는  
법을 설명하기 위한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 한 실시예에 따른 신호 제어부의 데이터 처리부의 동작 순서  
이다.

발명의 상세한 설명]

발명의 목적]

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술]

본 발명은 4색 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 변환 방법에 관한 것이다.

최근, 무겁고 큰 음극선관(cathode ray tube, CRT)을 대신하여 유기 전계 발광  
시 장치(organic electroluminescence display, OLED), 플라스마 표시 장치(plasma

display panel, PDP). 액정 표시 장치(liquid crystal display, LCD)와 같은 평판 표시 장치가 활발히 개발 중이다.

PDP는 기체 방전에 의하여 발생하는 플라스마를 이용하여 문자나 영상을 표시하는 장치이며, 유기 EL 표시 장치는 특정 유기물 또는 고분자들의 전기 발광을 이용하여 문자 또는 영상을 표시한다. 액정 표시 장치는 두 표시판의 사이에 들어 있는 액층에 전기장을 인가하고, 이 전기장의 세기를 조절하여 액정층을 통과하는 빛의 투율을 조절함으로써 원하는 화상을 얻는다.

이러한 평판 표시 장치는 통상 적색, 녹색 및 청색의 3원색을 이용하여 색을 표시하지만, 최근 들어 특히 액정 표시 장치의 경우, 휘도를 증대시키기 위하여 이들 3의 화소 외에 백색 화소(또는 투명 화소)를 추가하기도 하며 이들 4색 평판 표시치라 한다. 4색 평판 표시 장치에서는 입력되는 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 꾸어 표시한다.

3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 바꾸는 알고리즘에서, 3색 화소의 휘도를 모두 최대로 하였을 경우의 총 휘도와 백색 화소의 최대 휘도의 비인 백색 스케일링 인자(white scaling factor,  $w$ )가 이용된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

일반적으로 액정 표시판 조립체의 화소 배치나, 화소 구조, 제조 공정 등에 따라 적색, 녹색 및 청색 화소의 휘도와 백색 화소의 휘도 상태가 변하고, 그에 따라 산출되는 백색 스케일링 인자 역시 변하게 된다.

하지만, 3원색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하기 위한 알고리즘은 주문형 격 회로 (ASIC) 등에 기억되어 장착되므로, 액정 표시판 조립체의 동작 특성이나 화 특성 등의 변경으로 실제 백색 스케일링 인자의 값이 달라져도 알고리즘에 이용된 백색 스케일링 인자의 값은 변경되지 않는다. 즉, 백색 스케일링 인자의 값이 변될 경우, 변경된 백색 스케일링 인자의 값을 새롭게 기억한 새로운 알고리즘을 새로운 ASIC에 기억시켜 장착하지 않는 한 변경된 백색 스케일링 인자를 적용하여 4색 영상 신호로 변경할 수 없다. 따라서 액정 표시판 조립체의 동작 특성이나 화소 특에 맞는 정확한 백색 스케일링 인자에 기초하여 4색 영상 신호로의 변환이 이루어지 않는다.

본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 알고리즘을 변경하지 않고 액정 표시판 조립체의 특성에 해당하는 값의 백색 스케일링 인자를 이용하여 4색 영상 신호의 변환작이 이루어질 수 있도록 하는 것이다.

또한 본 발명이 이루고자 하는 다른 기술적 과제는 액정 표시판 조립체의 특성 맞게 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하여 화질을 개선하는 것이다.

#### 발명의 구성 및 작용]

이러한 기술적 과제를 이루기 위한 본 발명의 한 특징에 따라 3색 영상 신호를 색 신호를 포함하는 4색 영상 신호로 변환하는 장치는 복수의 백색 스케일링 인자 기억하는 기억 장치, 그리고 외부로부터의 백색 스케일링 신호에 기초하여 상기 기억 장치에 기억된 복수의 백색 스케일링 인자 중 해당하는 하나의 백색 스케일링 자를 선택하고, 상기 선택된 백색 스케일링 인자에 기초하여 상기 3색 영상 신호를 기 4색 영상 신호로 변환하여 출력하는 신호 변환부를 포함한다.

또한, 상기 변화 장치는 상기 3색 영상 신호를 다감마 처리하여 상기 신호 변환에 인가하는 다감마 처리부, 그리고 상기 신호 변환부로부터의 상기 4색 영상 신호 제감마 처리하는 감마 처리부를 더 포함하는 것이 좋다.

본 특징에서, 상기 기억 장치는 독립 테이블인 것이 바람직하다.

더욱이, 상기 신호 변환부는 상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하  
상기 최대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 고정 변환 영역 또는  
1변 변환 영역에 속하는지를 판단하며, 상기 3색 영상 신호가 상기 고정 변환 영역  
속할 경우 고정된 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하고, 상기 3색 영상  
호가 상기 가변 변환 영역에 속할 경우 상기 최대값과 상기 최소값 및 상기 백색  
케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하고, 상기 증가비와 상기 3색 영상 신호에  
존하여 4색 영상 신호로의 변환을 수행하는 것이 바람직하다.

본 특징에서, 상기 고정된 스케일링 인자는 상기 백색 스케일링 인자에 "1"을  
한 것이 좋다. 한편, 상기 복수의 백색 스케일링 인자는 0.8 내지 0.9 사이의 값  
갖고, 상기 각 백색 스케일링 인자는 일정 간격으로 등분된 상기 0.8 내지 0.9 사  
의 값을 가질 수 있다. 여기서, 상기 복수의 백색 스케일링 인자는 총 8개의 백색  
스케일링 인자를 구비할 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따라 3색 영상 신호를 백색 신호를 포함하는 4색 영상  
호로 변환하는 방법은,

상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하는 단계, 외부로부터의 백색  
케일링 신호를 판독하는 단계,



판독된 상기 백색 스케일링 신호에 기초하여 복수의 백색 스케일링 신호 중에서 당하는 값의 백색 스케일링 신호를 선택하는 단계.

상기 최대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 고정 변환 영역 또 가변 변환 영역에 속하는지를 판단하는 단계.

상기 3색 영상 신호가 상기 고정 변환 영역에 속할 경우, 상기 백색 스케일링자에 기초한 고정된 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하는 단계.

상기 3색 영상 신호가 상기 가변 변환 영역에 속할 경우, 상기 최대값과 상기 소값 및 상기 백색 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하는 단계, 그리고

상기 증가비와 상기 3색 영상 신호에 의존하여 4색 영상 신호로 변환하는 단계 포함한다.

상기 영상 신호 변환 방법은 변환상기 3색 영상 신호를 디감마 처리하는 단계, 그리고 상기 변환된 상기 4색 영상 신호를 재감마 처리하는 단계를 더 포함하는 것이다.

여기서, 상기 4색 영상 신호로의 변환 단계는 상기 증가비에 상기 3색 영상 신호를 곱하여 제1 변환 영상 신호를 산출하는 단계, 상기 제1 변환 영상 신호 중에서 소값을 산출하는 단계, 상기 최소값에 상기 백색 스케일링 인자를 곱한 값을 상기 스케일링 인자로 나누어 보정값을 산출하는 단계, 상기 제1 변환 영상 신호에 상기 보정값을 빼서 최종 3색 영상 신호를 산출하고, 상기 보정값을 상기 백색 스케일링자로 나누어 상기 백색 신호를 산출하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다.

막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 한다.

이제 본 발명의 실시예에 따른 4색 표시 장치의 영상 신호 변환 장치 및 방법에 하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 블록도이고, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 한 화소에 대한 등가 회로도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치는 액정 시판 조립체(liquid crystal panel assembly) (300) 및 이에 연결된 게이트 구동부(300), 데이터 구동부(500), 데이터 구동부(500)에 연결된 계조 전압 생성부(800) 그리고 이들을 제어하는 신호 제어부(600)를 포함한다. 신호 제어부(600)는 데이터 처리부(650)를 포함한다.

액정 표시판 조립체(300)는 등가 회로로 볼 때 복수의 표시 신호선( $G_1 \sim G_n$ ,  $-D_n$ )과 이에 연결되어 있으며 대략 행렬의 형태로 배열된 복수의 화소들 포함하며,

구조적으로 볼 때 하부 표시판 (100)과 상부 표시판 (200) 및 그 사이의 액정층 (3)을  
함한다.

표시 신호선 ( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )은 게이트 신호 (\*주사 신호\*라고도 함)를 전달하는 복  
의 게이트선 ( $G_1-G_n$ )과 데이터 신호를 전달하는 데이터선 ( $D_1-D_m$ )을 포함한다. 게  
트선 ( $G_1-G_n$ )은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선 ( $D_1$   
)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.

각 화소는 표시 신호선 ( $G_1-G_n$ ,  $D_1-D_m$ )에 연결된 스위칭 소자 (Q)와 이에 연결된  
정 축전기 (liquid crystal capacitor) ( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기 (storage  
pacitor) ( $C_{ST}$ )를 포함한다. 유지 축전기 ( $C_{ST}$ )는 필요에 따라 생략할 수 있다.

스위칭 소자 (Q)는 하부 표시판 (100)에 구비되어 있으며, 박막 트랜지스터 따위  
삼단자 소자로서 그 제어 단자 및 입력 단자는 각각 게이트선 ( $G_1-G_n$ ) 및  
이터선 ( $D_1-D_m$ )에 연결되어 있으며, 출력 단자는 액정 축전기 ( $C_{LC}$ ) 및 유지 축전기  
st)에 연결되어 있다.

액정 축전기 ( $C_{LC}$ )는 하부 표시판 (100)의 화소 전극 (190)과 상부 표시판 (200)의  
통 전극 (270)을 두 단자로 하며 두 전극 (190, 270) 사이의 액정층 (3)은 유전체로서  
능한다. 화소 전극 (190)은 스위칭 소자 (Q)에 연결되며 공통 전극 (270)은 상부 표  
판 (200)의 전면에 형성되어 있고 공통 전압 ( $V_{com}$ )을 인가받는다. 도 2에서와는 달  
공통 전극 (270)이 하부 표시판 (100)에 구비되는 경우도 있으며 이때에는 두 전극  
90, 270)이 모두 선형 또는 막대형으로 만들어진다.

유지 축전기( $C_{ST}$ )는 하부 표시판(100)에 구비된 별개의 신호선(도시하지 않음) 화소 전극(190)이 중첩되어 이루어지며 이 별개의 신호선에는 공통 전압( $V_{com}$ )에 의해 정해진 전압이 인가된다. 그러나 유지 축전기( $C_{ST}$ )는 화소 전극(190)이 절연체 매개로 바로 위의 전단 게이트선과 중첩되어 이루어질 수 있다.

한편, 색 표시를 구현하기 위해서는 각 화소가 색상을 표시할 수 있도록 하여야 하는데, 이는 화소 전극(190)에 대응하는 영역에 적색, 녹색, 또는 청색의 색 필터(30)와 백색 필터(또는 투명 필터)를 구비함으로써 가능하다. 도 2에서 색 필터(30)는 상부 표시판(200)의 해당 영역에 형성되어 있지만 이와는 달리 하부 표시판(100)의 화소 전극(190) 위 또는 아래에 형성할 수도 있다.

액정 표시판 조립체(300)의 두 표시판(100, 200) 중 적어도 하나의 바깥 면에는 을 편광시키는 편광자(도시하지 않음)가 부착되어 있다.

계조 전압 생성부(800)는 화소의 투과율과 관련된 두 별의 복수 계조 전압을 생성한다. 두 별 중 한 별은 공통 전압( $V_{com}$ )에 대하여 양의 값을 가지고 다른 한 별은 음의 값을 가진다.

게이트 구동부(400)는 액정 표시판 조립체(300)의 게이트선( $G_1-G_n$ )에 연결되어 부로부터의 게이트 온 전압( $V_{on}$ )과 게이트 오프 전압( $V_{off}$ )의 조합으로 이루어진 게이트 신호를 게이트선( $G_1-G_n$ )에 인가한다.

데이터 구동부(500)는 액정 표시판 조립체(300)의 데이터선( $D_1-D_m$ )에 연결되어 계조 전압 생성부(800)로부터의 계조 전압을 선택하여 데이터 신호로서 화소에 인가하며 동상 복수의 집적 회로로 이루어진다.

신호 제어부 (600)는 게이트 구동부 (400) 및 데이터 구동부 (500) 등의 동작을 제어하며, 데이터 처리부 (610)를 포함한다.

그러면 이러한 액정 표시 장치의 표시 동작에 대하여 좀더 상세하게 설명한다.

신호 제어부 (600)는 외부의 그래픽 제어기 (도시하지 않음)로부터 적색, 녹색, 색의 3색 영상 신호 (R, G, B) 및 이의 표시를 제어하는 입력 제어 신호, 예를 들면 적 동기 신호 ( $V_{sync}$ )와 수평 동기 신호 ( $H_{sync}$ ), 메인 클럭 (MCLK), 데이터 인에이블 호 (DE) 등을 제공한다. 신호 제어부 (600)는 입력 제어 신호를 기초로 게이트 제어 신호 (CONT1) 및 데이터 제어 신호 (CONT2) 등을 생성하고 3색 영상 신호 (R, G, B) 액정 표시판 조립체 (300)의 동작 조건에 맞게 4색 영상 신호 (R', G', B', W)로 적히 변환 및 처리한 후, 게이트 제어 신호 (CONT1)를 게이트 구동부 (400)로 내보내고 데이터 제어 신호 (CONT2)와 처리한 영상 신호 (R', G', B', W)는 데이터 구동부 (500) 내보낸다. 여기서, 신호 제어부 (600)에 포함된 데이터 처리부 (610)가 3색 영상 호 (R, G, B)를 4색 영상 신호 (R', G', B', W)로 변환하는 기능을 하며 이에 대해서 나중에 상세하게 설명한다.

게이트 제어 신호 (CONT1)는 게이트 온 펄스 (게이트 온 전압 구간)의 출력 시작 지시하는 수직 동기 시작 신호 (STV), 게이트 온 펄스의 출력 시기를 제어하는 게트 클럭 신호 (CPV) 및 게이트 온 펄스의 폭을 한정하는 출력 인에이블 신호 (OE) 등 포함한다.

데이터 제어 신호 (CONT2)는 영상 데이터 (R', G', B', W)의 입력 시작을 지시하 수평 동기 시작 신호 (STH)와 데이터선 ( $D_1$ - $D_m$ )에 해당 데이터 전압을 인가하라는 드 신호 (LOAD), 공통 전압 (V

에 대한 데이터 전압의 극성(이하 "공통 전압에 대한 데이터 전압의 극성"을 줄여서 데이터 전압의 극성"이라 함)을 반전시키는 반전 신호(RVS) 및 데이터 클럭 신호(CLK) 등을 포함한다.

데이터 구동부(500)는 신호 제어부(600)로부터의 데이터 제어 신호(CONT2)에 따라 한 행의 화소에 대응하는 영상 데이터(R', G', B', W)를 차례로 입력받아 시프트키고, 게조 전압 생성부(800)로부터의 게조 전압 중 각 영상 데이터(R', G', B', W)에 대응하는 게조 전압을 선택함으로써, 영상 데이터(R', G', B', W)를 해당 데이터 전압으로 변환하고, 이를 해당 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>n</sub>)에 인가한다.

게이트 구동부(400)는 신호 제어부(600)로부터의 게이트 제어 신호(CONT1)에 따라 게이트 온 전압(V<sub>on</sub>)을 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 인가하여 이 게이트선(G<sub>1</sub>-G<sub>n</sub>)에 연결된 스위칭 소자(Q)를 턴온시키면 데이터선(D<sub>1</sub>-D<sub>n</sub>)에 인가된 데이터 전압이 턴온된 스위칭 소자(Q)를 통하여 해당 부화소에 인가된다.

화소에 인가된 데이터 전압과 공통 전압(V<sub>com</sub>)의 차이는 액정 축전기(C<sub>LC</sub>)의 충전 전압, 즉 화소 전압으로서 나타난다. 액정 분자들은 화소 전압의 크기에 따라 그 배열을 달리한다. 액정 분자들의 배열이 변화함에 따라 액정층(3)을 통과하는 빛의 편광이 변화하고 이러한 편광의 변화는 편광자에 의하여 빛의 투과율 변화로 나타난다.

1 수평 주기(또는 "1H") [수평 동기 신호(H<sub>sync</sub>), 데이터 인에이블 신호(DE), 게이트 클럭(CPV)의 한 주기가 지나면 데이터 구동부(500)와 게이트 구동부(400)는 다음 행의 화소에 대하여 동일한 동작을 반복한다. 이러한 방식으로, 한 프레임

Frame) 동안 모든 게이트선 ( $G_1-G_n$ )에 대하여 차례로 게이트 온 전압 ( $V_{on}$ )을 인가하 모든 화소에 데이터 전압을 인가한다. 한 프레임이 끝나면 다음 프레임이 시작되 각 화소에 인가되는 데이터 전압의 극성이 이전 프레임에서의 극성과 반대가 되도록 데이터 구동부 (500)에 인가되는 반전 신호 (RVS)의 상태가 제어된다 ("프레임 전"). 이때, 한 프레임 내에서도 반전 신호 (RVS)의 특성에 따라 한 데이터선을 통하여 흐르는 데이터 전압의 극성이 바뀌거나 ("컬럼 반전"), 한 화소행에 인가되는 데이터 전압의 극성도 서로 다를 수 있다 ("도트 반전").

그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 액정 표시 장치의 영상 신호 변환 방법에 하여 도 3 내지 도 5를 참고로 하여 상세히 설명한다.

도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 영상 신호의 변환 장치의 블록도로서, 도 1 도시한 데이터 처리부 (650)에 해당한다. 도 4는 본 발명의 실시예에 따라 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 방법을 설명하기 위한 그래프이고, 도 5는 도 3 도시한 데이터 처리부 (650)의 동작을 순서대로 나타낸 흐름도의 예이다.

도 3에 도시한 바와 같이, 데이터 처리부 (650)는 디감마 처리부 (651), 디감마 리부 (651)에 연결된 신호 변환부 (652) 및 신호 변환부 (652)와 데이터 구동부 (500) 연결된 감마 처리부 (653)를 포함한다.

본 발명의 실시예에 따른 신호 변환부 (652)에는 이미 소정 개수의 백색 스케일 인자 ( $w$ )가 록업 테이블 (660)이나 메모리 등과 같은 기억 장치에 기억되어 있다. 호 변환부 (652)에 기억되어 있는 백색 스케일링 인자 ( $w$ )의 개수와 값의 범위는 기 용량이나 신호의 비트수, 화소 구조나 배치, 또는 제조 공정상의 특성 등을 고려

여 경해진다. 본 발명의 실시예에 따라 신호 변환부 (652)에 기억되어 있는 백색 스케일링 인자 (w)의 한 예가 [표 1]에 도시한다.

표 1]

백색 스케일링 인자 (w)의 값	입력 신호 값
0.8	000
0.814	001
0.828	010
0.842	011
0.857	100
0.871	101
0.885	110
0.9	111

[표 1]에 도시한 바와 같이, 백색 스케일링 인자 (w) 값의 범위는 한 예로 0.8에 0.9 사이이고, 신호 변환부 (652)의 룩업 테이블 (660)에는 이들 사이의 값을 8등분 모두 8개의 백색 스케일링 인자 (w)가 이미 기억되어 있다.

사용자는 외부로부터 인가되는 적색, 녹색 및 청색의 3원색 영상 신호 (R, G, B) 이용하여 액정 표시판 조립체 (300) 상에 배치된 3원색 화소의 휘도를 모두 최대로 었을 경우의 총 휘도를 산출하고 백색 화소의 최대 휘도를 산출하여, 실제 액정 표 판 조립체 (300)에 대한 백색 스케일링 인자 (w)를 구한다. 즉, 백색 스케일링 자 (w) = (백색 화소의 최대 휘도) / (RGB 화소의 최대 휘도)로 산출된다. 사용자는 출된 백색 스케일링 인자 (w)의 값이 신호 변환부 (652)의 룩업 테이블 (660)에 기억 어 있는 복수의 백색 스케일링 인자 (w) 중 하나일 경우엔 그에 해당하는 신호를 백 스케일링 신호로서 신호 변환부 (652)에 입력한다. 하지만 산출된 백색 스케일링 자 (w)의 값이 룩업 테이블 (660)에 기억된 백색 스케일링 인자 (w)에 없을 경우, 가 근사한 백색 스케일링 인자 (w)의 값에 해당하는 신호의 값을 백색 스케일링 신호



서 신호 변환부 (652)에 입력한다. 한 예로, 사용자에 의해 산출된 백색 스케일링  
 자 (w)의 값이 0.812일 경우, 이 값은 [표 1]에 없으므로 이 값에 가장 근사한  
 814에 해당하는 "001"을 백색 스케일링 신호로서 신호 변환부 (652)에 입력한다.  
 발명의 실시예에서는 3비트로 백색 스케일링 신호를 입력하지만, 이에 한정되지  
 고 신호의 비트수는 변경 가능하고 또한 록업 테이블 (660)에 기억된 백색 스케일링  
 자 (w)의 개수도 변경할 수 있음은 자명하다.

이와 같이, 신호 제어부 (600)의 신호 변환부 (650)에 현재 액정 표시판 조립체  
 00)의 특성에 해당하는 또는 그에 유사한 백색 스케일링 인자 (w)의 값이 입력되면,  
 호 제어부 (600)는 입력되는 3원색 영상 신호 (R, G, B)를 4색 영상 신호 (R', G',  
 , W)로 변환하는 동작을 실행한다.

본 발명의 실시예에 따라 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환할 때의 기본  
 칩에 대하여 도 4를 참고로 하여 상세하게 설명한다.

도 4에서 가로축과 세로축은 휘도를 나타낸 것으로서 하나의 색상을 표시하기  
 한 세 개의 입력 영상 신호, 즉 적색, 녹색, 청색의 입력 영상 신호 (R, G, B) 중에  
 계조가 가장 낮은 영상 신호 (이하, '최소 영상 신호'라 함)의 휘도 [Min(R,G,B)]와  
 계조가 가장 높은 영상 신호 (이하, '최대 영상 신호'라 함)의 휘도 [Max(R,G,B)] 및  
 들의 변환값을 각각 나타낸다. 설명의 편의를 위하여 최소 및 최대 영상 신호와  
 휘도를 같은 의미로 사용하며, 괄호 안의 (R,G,B)는 생략할 수도 있다.

임의의 3색 입력 영상 신호는 (0, 0), (Mo, 0), (Mo, Mo), (0, Mo)로 둘러싸인  
 사각형 영역 (이하, 3색 색공간 이라 함) 내에 위치한다. 이미 설명한 바와 같이,  
 회 화소의 휘도를 모두 최대로 하였을 경우의 총 휘도와 백색 화소의 최대

도의 비율  $w$ 라고 할 때, 3색 화소와 백색 화소를 모두 두었을 때의 최대 휘도는  $(1+w)$ 만큼 증가한다. 본 실시예는 이러한 사실에 기초하여 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 것으로서, 예를 들어 도 4에서 3색 입력 영상 신호가 나타내는 점(C1)은 이 점(C1)과 원점(0,0)을 잇는 직선을 따라 이 점(C1)과 원점(0,0) 사이의 리를  $(1+w)$ 배 한 만큼 원점(0,0)으로부터 떨어진 점(C2)으로 변환한다. 즉, 점  $(R, G, B)$ ,  $Max(R, G, B)$ 는 점  $[(1+w)Min(R, G, B), (1+w)Max(R, G, B)]$ 로 확장 변환되 이때  $(1+w)$ 를 스케일링 인자(scaling factor)라 한다.

그러나 적색, 녹색 및 청색과 같은 순색은 백색 화소를 추가하더라도 더 이상도가 증가하지 않으며 순색에 가까울수록 휘도의 증가 폭이 작아진다. 예를 들어 4에서 3색 입력 영상 신호가 나타내는 점(E1)은 점(E2)으로 나타낼 수 있는 4색 상 신호로 변환하여야 하지만 점(E2)은 표시 장치가 표시할 수 없는 색을 가리킨다

정리하자면,  $(0, 0)$ ,  $(Mo, 0)$ ,  $[Mo(1+w), Mo*w]$ ,  $[Mo(1+w), Mo(1+w)]$ ,  $(Mo*w, (1+w))$ ,  $(0, Mo)$ 로 정의되는 6각형 영역(이하, '표현 가능 영역'이라 함) 내의 색이 4색 화소로 표시할 수 있고, 빗금친 영역, 즉  $(Mo, 0)$ ,  $[Mo(1+w), 0]$ ,  $[0(1+w), Mo*w]$ 로 정의되는 삼각형 영역과  $(0, Mo)$ ,  $[0, Mo(1+w)]$ ,  $[Mo*w, Mo(1+w)]$ 로 정의되는 삼각형 영역(이하, '표현 불가능 영역'이라 함) 안의 색은 4색 화소로 표시할 수 없다.

따라서 표현 불가능 영역으로 변환되는 점들에 대하여 적절한 변환을 통하여 표시 가능 영역 내의 점으로 끌어 들일 필요가 있다.

먼저, 유념해야 할 것은 도 4에서 가로축이 최소 영상 신호이고 세로축이 최대 상 신호이므로 입력 영상 신호 및 그 확장 변환값은 항상 직선  $y=x$  위의 영역에 위치한다.

도 4에서 (0, 0)과  $[Mo \cdot w, Mo(1+w)]$ 을 지나는 직선 (31)의 아래 영역에 위치한 의의 점은  $(1+w)$ 의 확장 변환을 하면 항상 표현 가능 영역으로 들어가므로 이 영역 속하는 점들에 대해서는  $(1+w)$ 의 스케일링 인자로 확장 변환을 하며 이 영역을 고정 변환 영역이라 한다. 직선 (31)의 방정식은  $y=[(1+w)/w]x$ 이므로, 고정 변환 영역 속하는 점들은  $y < [(1+w)/w]x$ 를 충족한다. 따라서,

$$\text{수학식 1]} \quad (1+w)/w < \text{Max/Min}$$

반대로  $(1+w)/w > \text{Max/Min}$  인 영역에 속하는 점들은  $(1+w)$ 의 확장 변환을 하면 표현 가능 영역으로 들어가기도 하고 표현 불가능 영역으로 들어가기도 한다. 구체적으로는,  $(1+w)$ 의 확장 변환을 하였을 때 직선  $y=x \cdot Mo$ 의 아래 영역에 속하면, 즉,

$$\text{수학식 2]} \quad (1+w)[\text{Min}(R, G, B) - \text{Max}(R, G, B)] < 1$$

충족하면 표현 가능 영역에 들어가고 그렇지 않으면 표현 불가능 영역에 들어가는 것이다.

이와 같이  $(1+w)/w > \text{Max/Min}$ 인 영역에 속하는 점들에 대해서는 스케일링 인자  $(1+w)$ 보다 작게 하되 입력 영상 신호에 따라 변화시킨다. 따라서 이 영역을 가변 변환 영역이라 한다.

이처럼, 입력되는 3원색 영상 신호 (R, G, B)가 속하는 영역을 판정하여 4색 영상 신호 (R', G', B', W)로의 변환을 달리한다.

다음, 이러한 기본 원칙을 기초로 하여 4색 영상 신호(R', G', B', W)로의 변환 작업을 도 5를 참고로 하여 좀더 상세하게 설명한다.

3원색 영상 신호(R, G, B)는 신호 제어부(600)의 데이터 처리부(650)의 디감마 처리부(651)에 입력되어(S10), 디감마 처리된다(S11).

외부로부터 인가되는 영상 신호(R, G, B)는 각 계조에 대한 휘도값이 비선형적으로 증가하는 감마 곡선을 가진다. 따라서 4색 영상 신호(R', G', B', W)로의 변환 처리를 위해 각 계조에 대한 휘도값이 선형적으로 증가하도록 변환해야 한다. 이를 위해 디감마 처리부(651)는 3색 영상 신호(R, G, B)의 계조에 대한 휘도값의 감마 곡 함수에 이 감마 곡선 함수의 역함수를 더하는 방식으로 3원색 영상 신호(R, G, B) 디감마 처리한 후 신호 변환부(652)에 인가한다.

신호 변환부(652)는 디감마 처리된 3원색 영상 신호의 크기(또는 계조)를 비교하여 최대값(Max)과 최소값(Min)을 구하고, 이를 각각 M1과 M2로 정한다(S12). 그러면, 영상 신호가 고정 변환 영역에 속하는지 또는 가변 변환 영역에 속하는지의 여부를 판단한다(S13). 이때의 판단은 [수학식 1]에 기초하여,  $(1 \cdot w) / w < M1 / M2$ 를 충족하면 고정 변환 영역에 속하는 것으로 그렇지 않으면 가변 변환 영역에 속하는 것으로 판단한다.

이때, [수학식 1]에 이용되는 백색 스케일링 인자(w)의 값을 판정하기 위해, 신호 변환부(652)는 외부로부터 인가되는 소정 비트, 예를 들면 3비트의 백색 스케일링 신호의 값을 판독하고, 판독된 신호의 값에 해당하는 백색 스케일링 인자(w)의 값을 업 테이블(660)에서 찾아낸다. 이와 같이, 백색 스케일링 인자(w)의 값은 외부로부터 인가되는 백색 스케일링 신호에 따라 정해진다.

입력 영상 신호가 고정 변환 영역에 속하는 경우에 신호 변환부 (652)는 증가비 (1+w)인 스케일링 인자로 제한다 (S14). 이와는 달리 입력 영상 신호가 가변 변환 영역에 속하면, 신호 변환부 (652)는 증가비 (S1)를  $M1 / (M1 - M2 * w)$ 로 주어지는 것으로 제한다. 여기서 증가비 (S1)는 확장 변환하기 위한 변수이다.

다음, 신호 변환부 (652)는 감마 변환된 3원색 영상 신호 (R, G, B)에 산출된 증가비 (S1)를 곱하여 1차로 변환된 3원색 영상 신호 (R1, G1, B1)를 산출한다. 신호 변환부 (652)는 이들 영상 신호 (R1, G1, B1) 중에서 최소값 (M3)을 산출하고 (S17), 최종 4색 영상 신호 (R, G, B, W)를 구하기 위한 보정값 (W1)을 다음 [수학식 3]을 이용하여 산출한다 (S18).

$$\text{수학식 3]} \quad W1 = (M3 * w) / (1 + w)$$

그리고 신호 변환부 (652)는 보정값 (W1)을 이용하여 최종적으로 변환된 4색 영상 신호 (R', G', B', W)를 다음 [수학식 4]을 이용하여 구한 후, 감마 처리부 (653)에 인한다.

$$\text{수학식 4]} \quad (R', G', B') = (R1, G1, B1) - W1$$

$$W = W1 / w$$

감마 처리부 (653)는 인가된 4색 영상 신호 (R', G', B', W)에 다시 감마 처리를 시하여 액정 표시 장치의 동작 특성에 맞게 4색 영상 신호 (R', G', B', W)의 계조 대한 휘도 변화가 감마 곡선을 갖도록 한다.

이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발

의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위 속하는 것이다.

#### [발명의 효과]

이러한 방식으로, 3원색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환할 때, 내부 메모리 치에 이미 기억되어 있는 복수의 백색 스케일링 인자 중에서 실제 적용될 액정 표시 장치의 특성에 해당하는 백색 스케일링 인자의 값과 같거나 가장 근사한 값을 선택하여 이용할 수 있다. 그로 인해, 액정 표시 장치의 특성에 맞는 정확한 백색 스케일링 인자의 값을 이용하여 4색 변환 동작이 이루어지므로 동작의 정확성이 높아진다. 또한 4색 변환 알고리즘이 기억되어 있는 집적 회로를 새롭게 변환하지 않고 각 액정 표시 장치의 특성에 바뀔에 따라 새로운 백색 스케일링 인자를 이용하여 4색 변환을 실시할 수 있으므로 별도의 비용 증가없이 동작의 정확도를 높일 수 있다. 즉, 각 액정 표시 장치의 특성에 맞는 백색 스케일링 인자를 이용하여 4색 변환 작업이 이루어지므로, 표시 장치의 화질이 향상된다.

특허청구범위]

요구항 1]

3색 영상 신호를 백색 신호를 포함하는 4색 영상 신호로 변환하는 장치로서,  
복수의 백색 스케일링 인자를 기억하는 기억 장치, 그리고  
외부로부터의 백색 스케일링 신호에 기초하여 상기 기억 장치에 기억된 복수의  
색 스케일링 인자 중 해당하는 하나의 백색 스케일링 인자를 선택하고, 상기 선택  
백색 스케일링 인자에 기초하여 상기 3색 영상 신호를 상기 4색 영상 신호로 변환  
여 출력하는 신호 변환부  
포함하는 영상 변환 장치.

요구항 2]

제1항에서,  
상기 3색 영상 신호를 디감마 처리하여 상기 신호 변환부에 인가하는 디감마  
리부, 그리고  
상기 신호 변환부로부터의 상기 4색 영상 신호를 제감마 처리하는 감마 처리부  
더 포함하는 영상 변환 장치.

요구항 3]

제2항에서,  
상기 기억 장치는 독립 테이블인 영상 변환 장치.

#### 영구항 4]

제3항에서,

상기 신호 변환부는 상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하고, 상기  
대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 고정 변환 영역 또는 가변 변  
영역에 속하는지를 판단하며, 상기 3색 영상 신호가 상기 고정 변환 영역에 속할  
우 고정된 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하고, 상기 3색 영상 신호가 상  
가변 변환 영역에 속할 경우 상기 최대값과 상기 최소값 및 상기 백색 스케일링  
자에 기초하여 증가비를 산출하고, 상기 증가비와 상기 3색 영상 신호에 의존하여  
상기 영상 신호로의 변환을 수행하는 영상 신호 변환 장치.

#### 영구항 5]

제4항에서,

상기 고정된 스케일링 인자는 상기 백색 스케일링 인자에 "1"을 더한 영상 신호

로 변환 장치.

#### 영구항 6]

제5항에서,

상기 복수의 백색 스케일링 인자는 0.8 내지 0.9 사이의 값을 갖고, 상기 각 백  
스케일링 인자는 일정 간격으로 등분된 상기 0.8 내지 0.9 사이의 값을 갖는 영상  
신호 변환 장치.



## 부구항 기

제6항에서.

상기 복수의 백색 스케일링 인자는 총 8개의 백색 스케일링 인자를 구비한 영상  
호 변환 장치.

## 부구항 미

3색 영상 신호들 백색 신호들 포함하는 4색 영상 신호로 변환하는 방법으로서.

상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하는 단계.

외부로부터의 백색 스케일링 신호를 판독하는 단계.

판독된 상기 백색 스케일링 신호에 기초하여 복수의 백색 스케일링 신호 중에  
해당하는 값의 백색 스케일링 신호들 선택하는 단계.

상기 최대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 고정 변환 영역 또  
가변 변환 영역에 속하는지를 판단하는 단계.

상기 3색 영상 신호가 상기 고정 변환 영역에 속할 경우, 상기 백색 스케일링  
자에 기초한 고정된 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하는 단계.

상기 3색 영상 신호가 상기 가변 변환 영역에 속할 경우, 상기 최대값과 상기  
소값 및 상기 백색 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하는 단계. 그리고

상기 증가비와 상기 3색 영상 신호에 의존하여 4색 영상 신호로 변환하는 단계  
포함하는 영상 신호 변환 방법.

#### 부구항 9]

제8항에서,

상기 3색 영상 신호를 더감마 처리하는 단계, 그리고

상기 변환된 상기 4색 영상 신호를 제감마 처리하는 단계를 더 포함하는 영상

호 변환 방법.

#### 부구항 10]

제9항에서,

상기 4색 영상 신호로의 변환 단계는

상기 증가비에 상기 3색 영상 신호를 곱하여 제1 변환 영상 신호를 산출하는 단

상기 제1 변환 영상 신호 중에서 최소값을 산출하는 단계,

상기 최소값에 상기 백색 스케일링 인자를 곱한 값을 상기 스케일링 인자로 나  
어 보정값을 산출하는 단계,

상기 제1 변환 영상 신호에 상기 보정값을 빼서 최종 3색 영상 신호를  
출하고, 상기 보정값을 상기 백색 스케일링 인자로 나누어 상기 백색 신호를 산출  
는 단계를 포함하는 영상 신호 변환 방법.

#### 부구항 11]

행렬 형태로 배열된 복수의 화소,

복수의 계조 전압을 생성하는 계조 전압 생성부,

입력되는 3색 영상 신호를 4색 영상 신호로 변환하는 영상 변환부.

상기 복수의 제조 전압 중에서 상기 변환된 4색 영상 신호에 대응하는 제조 전압을 선택하여 데이터 전압으로서 상기 화소에 인가하는 데이터 구동부를

포함하고

상기 영상 변환부는 복수의 백색 스케일링 인자를 기억하는 기억 장치를 더 포함하고.

상기 영상 변환부는 외부로부터의 백색 스케일링 신호에 기초하여 상기 복수의 백색 스케일링 인자 중 해당하는 하나의 백색 스케일링 인자를 선택하고, 상기 선택된 백색 스케일링 인자에 기초하여 상기 3색 영상 신호를 상기 4색 영상 신호로 변환하는 장치.

[구항 12]

제11항에서,

상기 신호 변환부는 상기 3색 영상 신호 중 최대값과 최소값을 추출하고, 상기 최대값 및 상기 최소값으로부터 상기 3색 영상 신호가 고정 변환 영역 또는 가변 변환 영역에 속하는지를 판단하며, 상기 3색 영상 신호가 상기 고정 변환 영역에 속할 경우 고정된 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하고, 상기 3색 영상 신호가 상기 가변 변환 영역에 속할 경우 상기 최대값과 상기 최소값 및 상기 백색 스케일링 인자에 기초하여 증가비를 산출하고, 상기 증가비와 상기 3색 영상 신호에 의존하여 상기 영상 신호로 변환하는 표시 장치.

상구항 13]

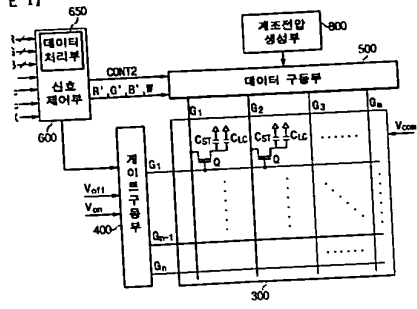
제12항에서,

상기 고정된 스케일링 인자는 상기 백색 스케일링 인자에 "1"을 더한 값인 표시

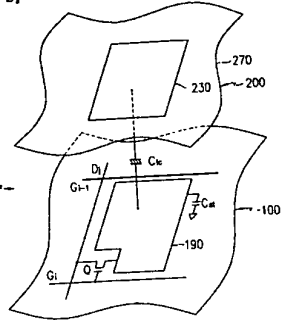
값치.

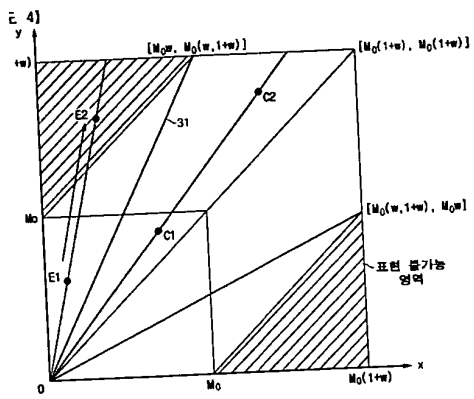
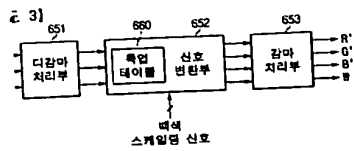
【도면】

도 1]

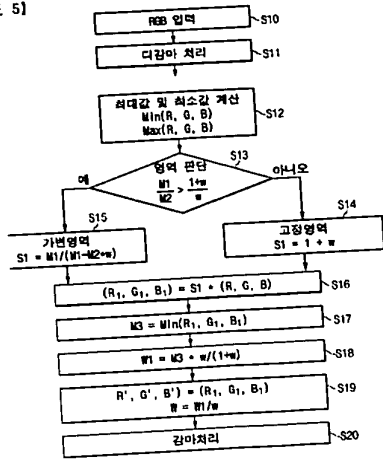


도 2]





문 5]



# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/KR05/000030

International filing date: 06 January 2005 (06.01.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: KR  
Number: 10-2004-0000548  
Filing date: 06 January 2004 (06.01.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 February 2005 (14.02.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse